

Beschreibung

Kondensations-Brühtunnel für Schlachttiere

Die Erfindung bezieht sich auf einen Brühtunnel für Schlachttiere, wie Schweine oder Ziegen, mit in dem Brühtunnel und entlang Förderweg der Schlachttiere angeordneten Wasserdampf abgebenden Düsen. Ferner nimmt die Erfindung Bezug auf ein Verfahren zum Brühen von Schlachttieren wie Schweinen oder Ziegen in einem Brühtunnel, wobei in dem Brühtunnel ein Gemisch aus Wasserdampf und Wasser versprüht wird.

Einige Arten von Schlachttieren, besonders typisch Schweine, werden in einer frühen Phase des Schlachtprozesses nach dem Abstechen üblicherweise gebrüht. Durch das Brühen wird die Haut des Schlachttieres mit viel Feuchtigkeit oder Wasser aufgeweicht und erreicht üblicherweise eine Temperatur im Bereich von 55 °C bis 65 °C. Aus der gebrühten Haut lassen sich die Borsten bzw. Haare des Schlachttieres vergleichsweise leicht entfernen. Außerdem beseitigt das Brühen Schmutz, der außen an dem Schlachttier angehaftet hat.

Die traditionellste Art des Brühens war es, das jeweilige Schlachttier in ein langgestrecktes Becken mit warmem Brühwasser einzutauchen und entlang des Beckens zu bewegen. In neuerer Zeit ist man mehr zu Kondensations-Brühtunneln übergegangen, in denen die hängenden Schlachttiere sehr feuchter Luft ausgesetzt werden. Durch geeignete hohe Temperatur der Luft und durch teilweises Kondensieren der Feuchtigkeit auf

dem Schlachttier wird dessen Haut in der erwünschten Weise aufgeweicht und auf die gewünschte Temperatur gebracht. Brühtunnel sind für Schlachttier-Durchlauf ausgebildet, d. h. eine Anzahl von Schlachttieren pro Zeiteinheit wird der Reihe nach durch den Brühtunnel in seiner Längsrichtung hindurchgefördert. Die Fördergeschwindigkeit der Schlachttiere durch den Brühtunnel und die Länge des Brühtunnels sind so abgestimmt, dass sich die erforderliche Verweilzeit des jeweiligen Schlachttiers in der Atmosphäre des Brühtunnels ergibt.

Bisherige Kondensations-Brühtunnel besitzen einen oder mehrere Ventilatoren, welche – jeweils über einen äußereren Umwälzkanal neben dem eigentlichen Brühtunnel – die Atmosphäre im Inneren des Brühtunnels intensiv umwälzen, damit für die zu brühenden Schlachttiere weitgehend homogene Verhältnisse herrschen und ein intensiver Wärme- und Stoffaustausch zwischen der Atmosphäre in dem Brühtunnel und den Körperoberflächen der Schlachttiere stattfindet. Bei längeren Kondensations-Brühtunnels sind – über die Brühtunnellänge verteilt – mehrere derartige Umwälzkanäle jeweils mit einem Ventilator vorhanden.

Diese Bauweise von Kondensations-Brühtunneln ist aufwendig in der Herstellung, benötigt viel Platz im Schlachthof und ist aufwendig im laufenden Energieverbrauch und in der laufenden Wartung.

Nach dem Stand der Technik ist es auch bekannt, Wasser über Zerstäuberdüsen und Dampf über Dampfplanzen in einem Seitenkanal des Brühtunnels abzugeben, der seinerseits mit dem Brühtunnel verbunden ist. In dem Seitenkanal befindet sich des Weiteren ein Ventilator, um das Gemisch aus Wasser und Dampf von dem Seitenkanal in den Brühtunnel zu führen. Konstruktionsbedingt muss dabei das Gemisch aus Dampf und zerstäubtem Wasser mehrfach umgelenkt werden, wodurch ein Auskondensieren und damit ein „Trocknen“ des Dampfes erfolgt. Dies führt häufig dazu, dass in dem Brühtunnel nicht die erforderliche Luftfeuchtigkeit herrscht.

In einem Brühtunnel nach der US-A- 3,631,563 wird Dampf und heißes Wasser entlang des Transportweges von geschlachtetem Geflügel versprüht. Dabei wird heißes Wasser in eine zu einer Düse führende Leitung eingeleitet, über die Dampf versprüht wird.

In der US-A- 1,146,589 sind in einem Brühtunnel für Schlachttiere entlang deren Förderwegs perforierte Rohre angeordnet, um Dampf gegebenenfalls mit Kondensatgemisch zu versprühen.

In dem Brühtunnel der eingangs genannten Art entsprechend der WO 98/32334 sind im Bodenbereich Hochdruckwasserdampfdüsen angeordnet, um Schlachttiere unmittelbar zu besprühen.

Der vorliegenden Erfindung liegt das Problem zu Grunde, einen Brühtunnel der eingangs genannten Art sowie ein Verfahren zum Brühen von Schlachttieren so weiterzubilden, dass bei konstruktiv einfacherem Aufbau der Brühtunnel energetisch günstig betrieben werden kann. Dabei sollen sich in dem Brühtunnel selbst homogene bzw. weitgehend homogene Umgebungsbedingungen einstellen, ohne dass aufwendige Umläufe erforderlich sind.

Zur Lösung des Problems sieht ein Brühtunnel der eingangs genannten Art im Wesentlichen vor, dass die Düsen Mehrstoffdüsen mit zumindest einem Anschluss für Wasserdampf und einem Anschluss für Wasser sind, wobei die Düsen ein Gemisch von Wasserdampf und in diesem zerstäubtem Wasser abgeben.

Abweichend vom vorbekannten Stand der Technik werden Mehrstoffdüsen benutzt, denen unmittelbar Wasser und Wasserdampf zugeführt wird, um sodann über die Mehrstoffdüsen ein insbesondere übersättigtes Gemisch aus Wasser und Dampf zu versprühen. Dabei erfolgt ein Anordnen der Düsen derart, dass in dem Brühtunnel vorhandene Atmosphäre umgewälzt wird, so dass sich homogene Luftfeuchtigkeitsbedingungen ergeben. Gleichzeitig ist hierdurch die Möglichkeit gegeben, den Brühtunnel ohne Ventilatoren zu betreiben. Daher zeichnet sich die Erfindung auch durch das Merkmal aus, dass der Brühtunnel ventilatorlos betrieben werden kann.

Mit anderen Worten werden in den Brühtunnel entlang seiner Länge mehrere Mehrstoffdüsen angeordnet, die im Betrieb jeweils ein Gemisch von Wasserdampf und darin zerstäubtem Wasser mit derart hoher Geschwindigkeit abgegeben wird, dass die Atmosphäre in dem Brühtunnel umgewälzt wird.

Durch die Erfindung ist überraschend gefunden worden, dass sich mit Wasserdampf-Wasser-Mehrstoffdüsen ein derart intensiver Umwälzeffekt auf die innere Atmosphäre des Brühtunnels ausüben lässt, dass vorzugsweise ganz auf Umwälzventilatoren verzichtet werden kann, mindestens jedoch die Zahl und/oder die Leistung von Umwälzventilatoren ganz wesentlich verringert werden kann. Mittels der Wasserdampf-Wasser-Mehrstoffdüsen lässt sich mit geringem Aufwand ausreichend gute Homogenität der Atmosphäre in dem Brühtunnel und ausreichend intensiver Wärme- und Stoffübergang (Auskondensieren von Wasser) an den Körperoberflächen der in dem Brühtunnel befindlichen Schlachttiere erreichen. Der Brühtunnel ist kostengünstiger herstellbar, benötigt weniger Platz im Schlachthof, ist anspruchsloser in der Wartung und verbraucht weniger Energie für seinen Betrieb.

Vorzugsweise sind die Mehrstoffdüsen mindestens zum überwiegenden Teil, besonders bevorzugt alle Mehrstoffdüsen, im Bodenbereich des Brühtunnels angeordnet. Selbst bei dieser Anordnung reicht der durch die Mehrstoffdüsen erzeugte Umwälzeffekt aus. Die vorwiegende oder ausschließliche Anordnung im Bodenbereich vereinfacht die Leistungsführung für Wasserdampf und Wasser zu den Mehrstoffdüsen.

Vorzugsweise sind die Mehrstoffdüsen mindestens zum überwiegenden Teil, besonders bevorzugt alle, derart ausgerichtet, dass ihr Abgabestrahl mit erheblicher, besonders bevorzugt überwiegender, Komponente in Längsrichtung des Brühtunnels gerichtet ist. Auf diese Weise werden die Abstandsräume zwischen in Längsrichtung des Brühtunnels beabstandeten Mehrstoffdüsen gut mit Brühmedium (Gemisch von Wasserdampf und darin zerstäubtem Wasser) und mit Umwälzung versorgt. Alternativ oder zusätzlich ist bevorzugt, dass der Abgabestrahl mindestens des überwiegenden Teils der Mehrstoffdüsen, besonders bevorzugt aller Mehrstoffdüsen, schräg nach oben gerichtet ist. Es

ist bevorzugt, wenn ein Teil der Mehrstoffdüsen mit Komponente in Förderrichtung der Schlachttiere in dem Brühtunnel ausgerichtet ist und ein anderer Teil der Mehrstoffdüsen mit Komponente entgegen der Förderrichtung der Schlachttiere in dem Brühtunnel ausgerichtet ist. Dies verringert die Zahl der Stellen, zu denen Zuleitungen für Wasserdampf und Wasser geführt werden müssen und verbessert den Umwälzeffekt.

Vorzugsweise sind in Draufsicht die Mehrstoffdüsen mindestens zum überwiegenden Teil, besonders bevorzugt alle, an nur einer Längsseite des Brühtunnels angeordnet. Vorzugsweise sind die Mehrstoffdüsen mit Komponente in Richtung zu der vertikalen Längsmittellebene des Brühtunnels ausgerichtet. Es hat sich überraschend gezeigt, dass selbst bei nur an einer Längsseite des Brühtunnels angeordneten Mehrstoffdüsen die ordnungsgemäße Funktion des Brühtunnels erreicht werden kann. Der Aufwand für die Leitungsführung zu den Düsen ist minimiert. Es ist alternativ möglich, Mehrstoffdüsen an beiden Längsseiten des Brühtunnels anzuordnen.

Unabhängig hiervon sollten die Mehrstoffdüsen in dem Brühtunnel derart angeordnet sein, dass eine direkte Beaufschlagung der Schlachttiere durch das unmittelbar aus den Mehrstoffdüsen austretende Gemisch unterbleibt. Hierdurch werden Verbrühungen ausgeschlossen.

Ein Verfahren zum Brühen von Schlachttieren der eingangs genannten Art zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass das Gemisch aus Wasserdampf und Wasser über unmittelbar in dem Brühtunnel angeordnete Mehrstoffdüsen versprüht wird, denen unmittelbar sowohl Wasser als auch Wasserdampf zugeführt werden. Dabei wird insbesondere über die Mehrstoffdüsen ein übersättigtes Gemisch aus Wasser und Wasserdampf versprüht.

Des Weiteren ist vorgesehen, dass das über die Mehrstoffdüsen versprühte Gemisch derart temperaturmäßig eingestellt wird, dass das Gemisch bei Austritt aus der Mehrstoffdüse eine Temperatur T_1 mit $T_1 > 100^{\circ}\text{C}$, insbesondere $T_1 > 120^{\circ}\text{C}$, vorzugsweise $120^{\circ}\text{C} \leq T_1 \leq 160^{\circ}\text{C}$ aufweist.

Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass das über die Mehrstoffdüsen versprühte Gemisch derart temperaturmäßig eingestellt wird und/oder die Mehrstoffdüsen derart in dem Brühtunnel angeordnet werden, dass das auf die Schlachttiere auftreffende Gemisch eine Temperatur T_2 mit insbesondere $55^{\circ}\text{C} \leq T_2 \leq 70^{\circ}\text{C}$ aufweist.

Vorzugsweise werden die Mehrstoffdüsen mindestens zum überwiegenden Teil, besonders bevorzugt alle, mit Dampf von 0,5 bar Absolutdruck bis 10 bar Überdruck, besonders bevorzugt 2 bar bis 6 bar Überdruck, versorgt. Mit derartigen Überdrücken kann man technisch problemlos umgehen. Auch bei kleinen Austrittsquerschnitten für den Dampf in den Mehrstoffdüsen und bei einer wünschenswert kleinen Anzahl von Mehrstoffdüsen für den gesamten Brühtunnel lässt sich die erforderliche Dampfmenge in den Brühtunnel einbringen.

Vorzugsweise werden die Mehrstoffdüsen mindestens zum überwiegenden Teil besonders bevorzugt alle, mit Dampf von 80°C bis 200°C , vorzugsweise 120°C bis 160°C , versorgt. Derartige Temperaturen sind technisch problemlos handhabbar und führen bei gut handhabbarer Dampfmenge zu der erforderlichen Energiezufuhr in das Innere des Brühtunnels.

Vorzugsweise werden die Mehrstoffdüsen mindestens zum überwiegenden Teil, besonders bevorzugt alle, mit gesättigtem oder (leicht) übersättigtem Dampf versorgt. Wenn der Dampf aus den Mehrstoffdüsen ausgetreten ist und auf etwa Umgebungsdruck entspannt ist und infolge der Einbringung von fein zerstäubtem Wasser in den Wasserdampf, ergibt sich eine starke Übersättigung der Atmosphäre in dem Brühtunnel. Infolge dessen wird Wasser bevorzugt dort in dem Brühtunnel auskondensieren, wo sich ein Gegenstand befindet, der niedrigere Temperatur als andere dortige Gegenstände hat; solche relativ kalten „Gegenstände“ werden in erster Linie die neu in den Brühtunnel eingeförderten Schlachttiere und etwaige kältere Zonen der Schlachttierkörperoberflächen sein.

Vorzugsweise werden die Mehrstoffdüsen mindestens zum überwiegenden Teil, besonders bevorzugt alle, mit 0,1 bar bis 4 bar Wasser, besonders bevorzugt mit Wasser von 0,2 bis 2 bar, versorgt. Vorzugsweise werden die Mehrstoffdüsen mindestens zum überwiegenden Teil, besonders bevorzugt alle, mit 10 °C bis 90 °C, besonders bevorzugt mit Wasser von 20 °C bis 70°C, versorgt. Je wärmer das Wasser ist, desto besser lässt es sich zerstäuben; der Temperaturunterschied zu dem Dampf ist nicht so groß. In aller Regel wird der Brühtunnel so ausgeführt, dass der Dampf mit höherem Druck als das Wasser den Mehrstoffdüsen zugeführt wird.

Die Menge an Wasserdampf und an Wasser, die über die Mehrstoffdüsen in den Brühtunnel abgegeben werden, hängen im Wesentlichen von folgenden Parametern ab: Überdruck bei der Zuführung zu den Düsen, Strömungsquerschnitte in den Düsen, Anzahl der Düsen. Wenn den Düsen gesättigter Dampf zugeführt wird, hängen dessen Druck und dessen Temperatur nach dem bekannten Zustandsdiagramm miteinander zusammen.

Vorzugsweise ist eine Mengenregelung für die den Mehrstoffdüsen zugeführte Dampfmenge vorgesehen. Vorzugsweise ist eine Mengenregelung für die den Mehrstoffdüsen zugeführte Wassermenge vorgesehen. „Mengenregelung“ heißt in den meisten Fällen, dass durch die Regelung die Menge pro Zeiteinheit konstant gehalten wird. Dies schließt selbstverständlich nicht aus, dass diese Menge einstellbar ist, was sogar bevorzugt ist. Die genannten Mengenregelungen können für alle Mehrstoffdüsen gemeinsam sein, alternativ jeweils nur für eine Untergruppe der Mehrstoffdüsen gemeinsam sein.

Der Brühtunnel weist vorzugsweise eine Temperaturregelung auf. Besonders bevorzugt ist es, die Temperaturregelung durch Verändern der insgesamt in den Brühtunnel eingebrachten Dampfmenge pro Zeiteinheit vorzunehmen. Zu diesem Zweck kann man mittels der Temperaturregelungseinrichtung auf alle Mehrstoffdüsen zugreifen, alternativ nur auf eine Teilanzahl der Mehrstoffdüsen. Man kann mit Stellventilen in der Dampfzuführung zu den Mehrstoffdüsen arbeiten, und zwar entweder mit einem einzigen Stellventil für alle zu regelnden Mehrstoffdüsen, oder mit einem Stellventil für eine

Teilanzahl von zu regelnden Mehrstoffdüsen, oder mit jeweils einem Stellventil pro zu regelnde Mehrstoffdüse.

Ein erfindungsgemäßer Brühtunnel kann auch dadurch hergestellt werden, dass man einen existierenden Wasser-Brühtunnel (warmes Brühwasser wird brausenartig über die Schlachttiere gesprüh) auf die Mehrstoffdüsen umgebaut.

Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich nicht nur aus den Ansprüchen, den diesen zu entnehmenden Merkmalen -für sich und/oder in Kombination-, sondern auch aus der nachfolgenden Beschreibung von der Zeichnung zu entnehmenden bevorzugten Ausführungsbeispielen.

Es zeigen:

Fig. 1 einen Kondensations-Brühtunnel im vertikalen Querschnitt,

Fig. 2 den Brühtunnel von Fig. 1 im horizontalen Längsschnitt gemäß II-II, in kleinerem Maßstab als Fig. 1,

Fig. 3a eine Mehrstoffdüse in seitlicher Ansicht und

Fig. 3b die Mehrstoffdüse von Fig. 3a in seitlicher Ansicht, aber nach Drehung der Mehrstoffdüse um ihre Längsachse um 90°.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines rein prinzipiell dargestellten Brühtunnels näher erläutert. Dabei wird der Begriff Zweistoffdüse benutzt. Hierbei handelt es sich um einen Unterfall einer Mehrstoffdüse, der mehr als zwei Medienströme gleichzeitig zugeführt werden können. Unabhängig hiervon leisten sowohl Zweistoff- als auch Mehrstoffdüsen funktional das erfindungsgemäße Zusammenführen eines Wasserdampfstroms und eines Stroms aus verstäubtem Wasser.

Ein in Fig. 1 dargestellter Brühtunnel 2 für Schweine besteht im Wesentlichen aus einem Untergestell 4, welches auf einem Schlachthofboden 6 aufgestellt ist, zwei seitlichen Wänden 8 und 10, einer Decke 12 mit einem Längsschlitz 14 und einem zugeordneten Abschnitt einer Förderbahn 16. Die Förderrichtung der Schlachttiere 20 verläuft rechtwinklig zur Zeichnungsebene der Fig. 1.

Die Seitenwände 8, 10 und die Decke 12 sind jeweils doppelwandig aus zwei Edelstahlblechen mit zwischendrin verlaufender Wärmedämmung ausgeführt. Der Förderbahnabschnitt 16 ist ein Abschnitt einer konventionellen Förderbahn mit einer in der Zeichnung nicht gesondert erkennbaren Transportkette, die über Mitnehmer einzelne Rollwagen 22 mitnimmt, an denen jeweils ein Haken 24 hängt, an welchem über eine Schlingkette 26 ein Schlachttier 20 hängt. Dabei greift die Schlingkette 26 ein Hinterbein des Schlachttieres 20. Der Haken 24 durchsetzt den Schlitz 14, so dass sich der Förderbahnabschnitt 16 oberhalb und außerhalb des eigentlichen Brühtunnels 2 befindet und dennoch die Schlachttiere in Längsrichtung des Brühtunnels 2 gefördert werden können. Vor der Zeichnungsebene der Fig. 1 und hinter der Zeichnungsebene der Fig. 1 muss man sich weitere Schlachttiere 20 vorstellen, so dass eine ganze Reihe von Schlachttieren 20 gleichzeitig durch den Brühtunnel 2 gefördert wird.

In Fig. 2 ist der Förderrichtung F mit einem Pfeil eingezeichnet. Die Längsrichtung des Brühtunnels ist von links nach rechts in Fig. 2. Die Länge des Brühtunnels 2 beträgt z.B. 10 m, die Breite z. B. in etwa 1 m. Durch diese Zahlen erfolgt jedoch eine Beschränkung der erfindungsgemäßen Lehre nicht.

In Fig. 2 sieht man, dass der Brühtunnel 2 insgesamt mit sechs Mehrstoffdüsen 30 – im Folgenden kurz „Düse 30“ genannt – ausgerüstet ist. Ziemlich dicht am Anfang 50 des Brühtunnels 2 ist die erste Düse 30 positioniert, gerichtet zum Inneren des Brühtunnels. Sie ist z. B. ausgerichtet mit einem Winkel alpha, gemessen in der Horizontalebene relativ zu der Längsrichtung des Brühtunnels 2, von 5° bis 15°, und einem Winkel beta, gemessen in einer Vertikalebene und relativ zur Horizontalen, von 30° bis 50°.

In etwa 3 m Abstand von der ersten Düse 30 befindet sich ein Paar von Düsen 30, und zwar eine Düse 30 ausgerichtet entgegen der Förderrichtung F und die andere Düse 30 ausgerichtet in Förderrichtung F. Die Winkelausrichtungen dieser zwei Düsen sind analog bzw. spiegelbildlich zu den beschriebenen Winkelausrichtungen der ersten Düse 30. Wiederum in einem Abstand von etwa 3 m folgt ein weiteres Paar von Düsen 30, analog dem zuvor beschriebenen Paar von Düsen 30. Kurz vor dem Austrittsende 52 des Brühtunnels 2 ist eine letzte Düse 30 positioniert, gerichtet entgegen der Förderrichtung F in das Innere des Brühtunnels 2 hinein; die Winkelausrichtungen sind spiegelbildlich zu der ersten Düse 30.

Unabhängig hiervon sind die Winkel alpha und beta derart zu wählen, dass der Austrittsstrahl der Mehrstoffdüsen nicht direkt auf die Schlachttiere 20 trifft.

Jede der Düsen 30 ist angeschlossen an eine erste Leitung für Wasserdampf und eine zweite Leitung für Wasser, wobei diese Leitungen zur Erhöhung der Übersichtlichkeit in Fig. 1 und Fig. 2 nicht eingezeichnet sind.

Fig. 2 führt vor Augen, dass alle Düsen 30 an einer einzigen Längsseite 54 des Brühtunnels 2 positioniert sind. Infolge dessen sind die Positionierung der angesprochenen Leitungen und deren Einbau bei der Herstellung des Brühtunnels 2 äußerst einfach. In Fig. 1 erkennt man, dass die Düsen 30 im Bodenbereich des Brühtunnels 2, also nicht weit entfernt vom unteren Ende der betreffenden Seitenwand 10 angeordnet sind. In Fig. 1 erkennt man auch, dass der untere Abschluss des Brühtunnels 2 als rinnenartige Vertiefung mit einem oder mehreren Ablaufrohren 56 gestaltet ist, so dass Wasser, welches auf den Schlachttieren 20 oder auch an den Innenseiten der Wände 8, 10 kondensiert ist, nach unten ablaufen kann.

Die in Fig. 3a und 3b genauer gezeichnete Düse 30 weist in ihrem in Fig. 3a und 3b rechten Teil einen inneren, zylindrischen Strömungskanal 32 auf, der in unterbrochenen Linien eingezeichnet ist. Am in Fig. 3a und 3b rechten Ende ist der Strömungskanal 32 durch eine Wand abgeschlossen, die zentral eine schematisiert eingezeichnete Öffnung 34 kleinen Durchmessers enthält. Am in Fig. 3a und 3b linken Ende ist der Strömungs-

kanal 32, mit Ausnahme einer noch zu beschreibenden Nadel 36, offen. Am linken Ende ist das Strömungskanalteil mittels einer Scheibe 38 in der Düse 30 gehalten. Eine radiale Bohrung 40 stellt die Verbindung zwischen einer dort angeschraubten, nicht gezeichneten Leitung, über die Wasserdampf zugeführt wird, und einem Ringraum zwischen dem Strömungskanal-Bauteil und dem zylindrischen Umgrenzungsrand des Gesamt-Düsen-Bauteils 30 her.

Die Nadel 36, eingezeichnet in gepunkteten Linien in Fig. 3b, erstreckt sich längs der Mittelachse 42 der Düse 30, und zwar vom in Fig. 3a und 3b linken Ende aus bis ein Stück vor die Ausströmöffnung 34 des Strömungskanals 32. Am linken Ende ist die Nadel 36 im Durchmesser vergrößert und mit Gewinde versehen, so dass sie von links her in das Gesamt-Düsen-Bauteil 30 eingeschraubt werden konnte. Im rechten Endbereich ist die Nadel 36 für einen Großteil derjenigen Teillänge, die sich innerhalb des Strömungskanals 32 befindet, mit einer äußeren Wendel großer Steigung versehen (nicht eingezeichnet). Eine radiale Bohrung 43 stellt eine Verbindung zwischen einer dort angeschraubten, nicht eingezeichneten Leitung, über die Wasser zugeführt wird, und dem Inneren des linken Teilbereichs der Düse 30 her. Dieser Innenraum ist offen zum Inneren des Strömungskanals 32.

Fig. 3a und 3b zeigen die Düse in einer Größe, die gegenüber der natürlichen Größe leicht verkleinert ist.

Die beschriebene Düse 30 erzeugt ein intensives Gemisch von Wasserdampf mit sehr fein darin zerstäubtem Wasser, quasi ein Wasseraerosol im Dampf. Der Wasserdampf strömt mit hoher Geschwindigkeit durch den Ringraum zwischen dem Strömungskanal 32 und der Umgrenzungswand der Düse 30. Die hohe Strömungsgeschwindigkeit zieht eine Verringerung des statischen Drucks an der Öffnung 34 nach sich (Venturi-Effekt). Die beschriebene Wendel-Formgebung auf der Nadel 36 bewirkt eine Drallströmung des Wassers in dem Strömungskanal 32. Die Öffnung bzw. Bohrung 34 hat typischerweise einen Durchmesser von 1 mm bis 5 mm. Die in dem Wasserdampf zerstäubten Wassertröpfchen haben eine Größe im μm -Bereich.

Bevorzugterweise weist der der Zweistoffdüse 30 zugeführte Dampf eine Restfeuchte von 20 % bis 30 %, insbesondere im Bereich von 25 % auf. Der Druck, mit dem der Dampf der Zweistoffdüse 30 zugeführt wird, liegt bevorzugterweise im Bereich zwischen 2 bar bis 10 bar über Atmosphärendruck, insbesondere 4 bar.

Durch das der Zweistoffdüse zugeführte Wasser und dessen Verstäubung durch die Zweistoffdüse 30 weist das die Düse 30 verlassende Gemisch aus Wasserdampf und zerstäubtem Wasser eine Restfeuchte im Bereich zwischen 50 % und 70 %, insbesondere in etwa 60 % auf. Dabei hängt der Betrag der Restfeuchte davon ab, mit welcher Temperatur und Menge das Wasser der Zweistoffdüse zugeführt wird. Insbesondere sollte die Wassertemperatur zwischen 40 °C und 90 °C liegen.

Des Weiteren ist darauf hinzuweisen, dass durch das Zerstäuben des Dampfes durch die Zweistoffdüse 30 eine Entspannung auf Atmosphärendruck erfolgt.

Es wird betont, dass es alternativ möglich ist, Düsen 30 an beiden Längsseiten des Brühtunnels 2 anzurordnen. Ferner wird betont, dass es alternativ möglich ist, Düsen 30 statt im Bodenbereich auch weiter oben im Innenraum des Brühtunnels 2 anzurordnen oder weiter oben im Innenraum des Brühtunnels zwei zusätzliche Düsen 30 vorzusehen. Insgesamt ist es möglich, Düsen 30 gezielt dort zu positionieren und so auszurichten, wo sich schwierig aufzuweichende Körperpartien der Schlachttiere befinden.

Die in Fig. 1 sichtbaren, längsverlaufenden Ansätze 60 innen an den Seitenwänden 8, 10 verbessern die Verwirbelung des Brühmediums (Wasserdampf mit darin zerstäubtem Wasser) im Innenraum des Brühtunnels 2 und leiten überdies kondensiertes Wasser, welches an den Seitenwänden 8, 10 hinabläuft, mehr zur Mitte des Brühtunnels 2.

Patentansprüche**Kondensations-Brühtunnel für Schlachttiere**

1. Brühtunnel (2) für Schlachttiere (20), wie Schweine oder Ziegen, mit in dem Brühtunnel und entlang Förderweg (F) der Schlachttiere angeordneten Wasserdampf abgebenden Düsen (30),
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Düsen (30) Mehrstoffdüsen mit zumindest einem Anschluss (40) für Wasserdampf und einen Anschluss (43) für Wasser sind, wobei die Düsen ein Gemisch von Wasserdampf und in diesem zerstäubtem Wasser abgeben.
2. Brühtunnel nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Mehrstoffdüsen (30) derart in dem Brühtunnel (2) angeordnet sind, dass in dem Brühtunnel vorhandene Atmosphäre umwälzbar ist.
3. Brühtunnel nach Anspruch 1 oder 2,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Mehrstoffdüsen (30) mindestens zum überwiegenden Teil im Bodenbereich des Brühtunnels (2) angeordnet sind.
4. Brühtunnel nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Mehrstoffdüsen (30) mindestens zum überwiegenden Teil derart ausgerichtet sind, dass ihr Abgabestrahl mit erheblicher Komponente in Längsrichtung des Brühtunnels (2) gerichtet ist.

5. Brühtunnel nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Teil der Mehrstoffdüsen (30) mit Komponente in Förderrichtung (F) des Schalttiere (20) in dem Brühtunnel ausgerichtet ist und ein anderer Teil der Mehrstoffdüsen (30) mit Komponente entgegen der Förderrichtung (F) der Schlachttiere (20) in dem Brühtunnel (2) ausgerichtet ist.
6. Brühtunnel nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass in Draufsicht die Mehrstoffdüsen (30) mindestens zum überwiegenden Teil an einer Längsseite des Brühtunnels (2) angeordnet sind.
7. Brühtunnel nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Mengenregelung für die den Mehrstoffdüsen (30) zugeführte Dampfmenge vorgesehen ist.
8. Brühtunnel nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Mengenregelung für die den Mehrstoffdüsen (30) zugeführte Wassermenge vorgesehen ist.
9. Brühtunnel nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass zur Temperaturregelung mindestens ein Stellventil für die mindestens einer Mehrstoffdüse (30) zugeführte Dampfmenge vorgesehen ist.
10. Brühtunnel nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass nur ein Teil der Mehrstoffdüsen (30) in die Temperaturregelung eingebunden ist.

11. Brühtunnel nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass alle Mehrstoffdüsen (30) in die Temperaturregelung eingebunden sind.
12. Brühtunnel nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass der Brühtunnel (2) ohne Ventilatoren zur Umwälzung seiner inneren Atmosphäre ausgeführt ist.
13. Brühtunnel nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Mehrstoffdüse (30) eine Zweistoffdüse ist.
14. Brühtunnel nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Mehrstoffdüse (30) derart zur Horizontalen ausgerichtet ist, dass deren Längsaustrittsrichtung zu der Horizontalen einen Winkel α mit insbesondere $5^\circ \leq \alpha \leq 15^\circ$ beschreibt.
15. Brühtunnel nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass die Mehrstoffdüse (30) mit ihrer Längsaustrittsrichtung zur Vertikalen einen Winkel β mit vorzugsweise $30^\circ \leq \beta \leq 50^\circ$ beschreibt.
16. Verfahren zum Brühen von Schlachttieren wie Schweinen oder Ziegen in einem Brühtunnel (2), wobei in dem Brühtunnel ein Gemisch aus Wasserdampf und Wasser versprüht wird,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,
dass das Gemisch aus Wasserdampf und Wasser über unmittelbar in dem Brühtunnel (2) angeordnete Mehrstoffdüsen (30) versprüht wird, denen unmittelbar sowohl Wasser als auch Wasserdampf zugeführt wird.

17. Verfahren nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass über die Mehrstoffdüsen (30) ein übersättigtes Gemisch aus Wasser und Wasserdampf versprüht wird.
18. Verfahren nach Anspruch 16 oder 17,
dadurch gekennzeichnet,
dass das über die Mehrstoffdüsen (30) versprühte Gemisch derart temperaturmäßig eingestellt wird, dass das Gemisch bei Austritt aus den Mehrstoffdüsen eine Temperatur T_1 mit $T_1 \geq 100^\circ\text{C}$, insbesondere $T_1 \geq 120^\circ\text{C}$, vorzugsweise $120^\circ\text{C} \leq T_1 \leq 160^\circ\text{C}$ aufweist.
19. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 18,
dadurch gekennzeichnet,
dass das über die Mehrstoffdüsen (30) versprühte Gemisch derart temperaturmäßig eingestellt wird und/oder die Mehrstoffdüsen derart in dem Brühtunnel (2) angeordnet werden, dass das auf das Schlachttier (20) auftreffende Gemisch eine Temperatur T_2 mit insbesondere $55^\circ\text{C} \leq T_2 \leq 70^\circ\text{C}$ aufweist.
20. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 19,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Mehrstoffdüsen (30) derart in dem Brühtunnel (2) angeordnet werden,
dass eine Umwälzung der in dem Brühtunnel vorhandenen Atmosphäre in einem Umfang erfolgt, dass in dem Brühtunnel homogene oder im Wesentlichen homogene Luftfeuchtigkeitsbedingungen herrschen.
21. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 20,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Brühtunnel (2) ventilatorlos betrieben wird.

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 21,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Mehrstoffdüsen (30) mindestens zum überwiegenden Teil mit Dampf von
2 bar bis 6 bar Überdruck versorgt werden.
23. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 22,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Mehrstoffdüsen (30) mindestens zum überwiegenden Teil mit Dampf von
120 °C bis 160 °C versorgt werden.
24. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 23,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Mehrstoffdüsen (30) mindestens zum überwiegenden Teil mit gesättigtem oder übersättigtem Dampf versorgt werden.
25. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 24,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Mehrstoffdüsen (30) mindestens zum überwiegenden Teil mit Wasser von in etwa 0,2 bar Überdruck versorgt werden.
26. Verfahren nach einem der Ansprüche 16 bis 25,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Zweistoffdüsen (30) mindestens zum überwiegenden Teil mit Wasser einer Temperatur von 20 °C bis 70 °C versorgt werden.

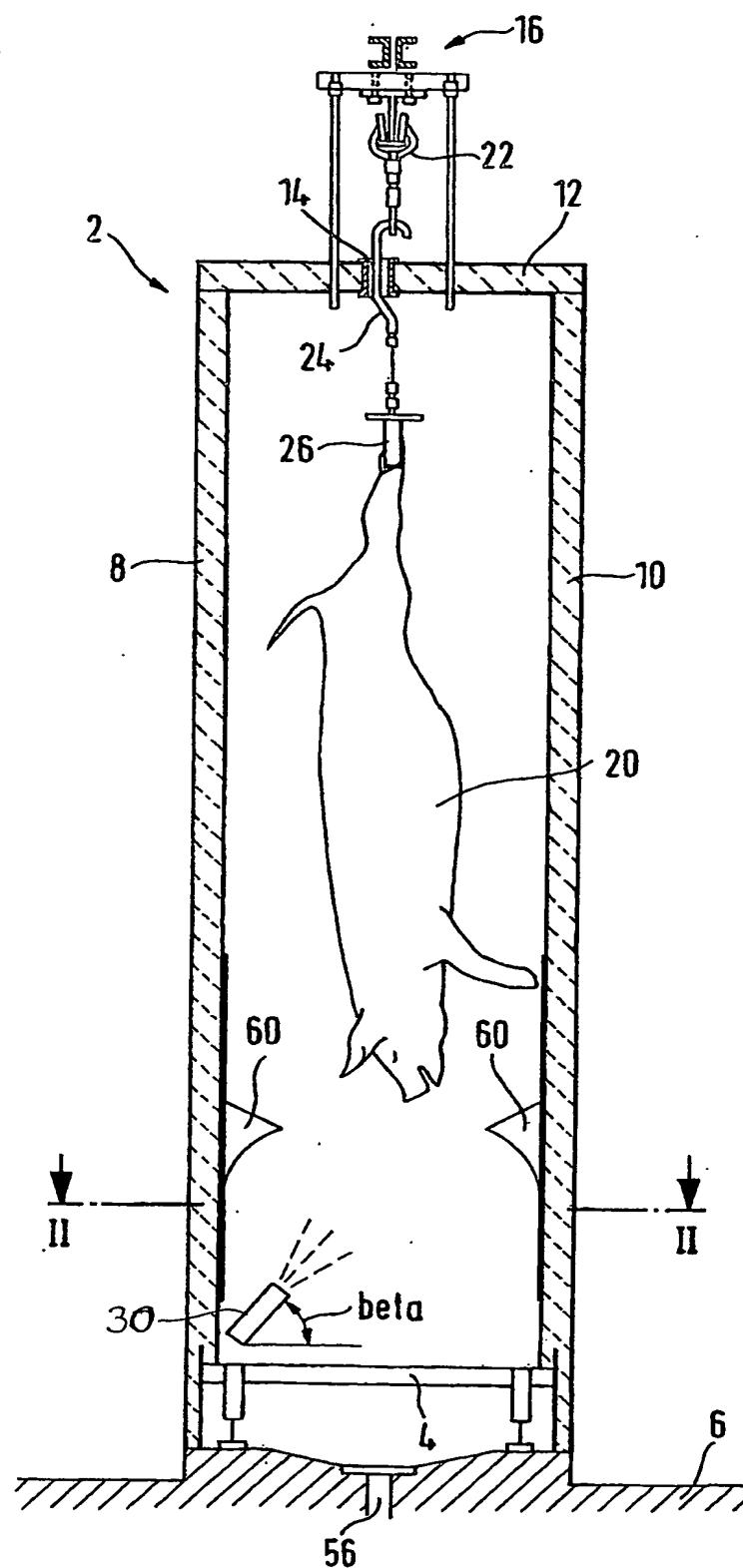


FIG. 1

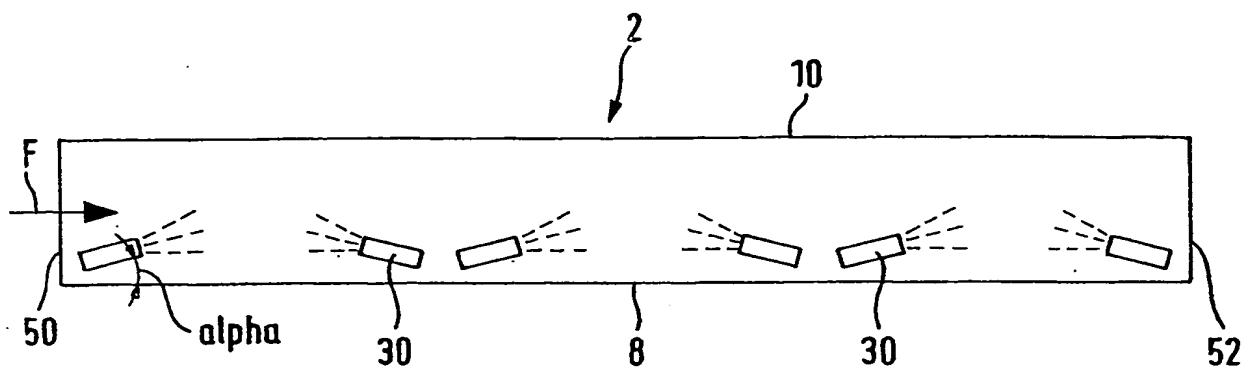


FIG. 2

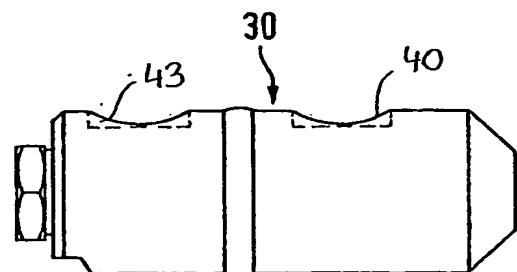


FIG. 3a

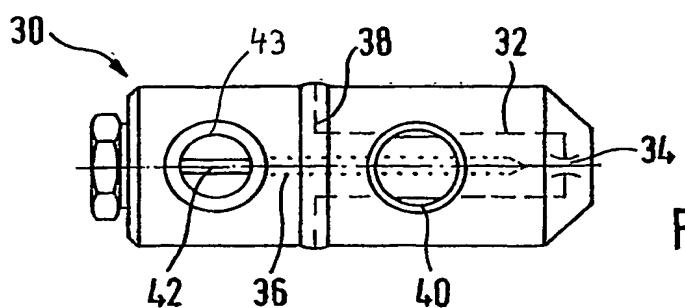


FIG. 3b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/EP2004/004395

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 A22B5/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A22B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 101 24 396 A (BANSS SCHLACHT UND FOERDERTECH) 28 November 2002 (2002-11-28) abstract; figure 1 paragraphs '0001!, '0028! - '0044!	1-26
A	DE 100 16 533 A (BANSS SCHLACHT UND FOERDERTECH) 18 October 2001 (2001-10-18) abstract; figures 2,3 paragraphs '0001!, '0019! - '0028!	1-26
A	EP 0 829 311 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 18 March 1998 (1998-03-18) abstract; figures 1,3-8,10 page 2, column 1, lines 5-20 page 4, column 5, line 45 - page 7, column 11, line 29	1-26

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 July 2004

Date of mailing of the international search report

20/07/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Rojo Galindo, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/EP2004/004395

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 679 335 A (KENTMASTER MFG CO INC) 2 November 1995 (1995-11-02) paragraphs '0018!, '0019!, '0023!, '0035! - '0043! abstract; figures 1,2,9-11,13-15 -----	1-26
A	US 5 928 074 A (HOLZHAUER FREDERICK WILLIAM ET AL) 27 July 1999 (1999-07-27) abstract; figures 1-3 page 5, column 2, line 9 - page 11, column 13, line 64 -----	1-26

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/EP2004/004395

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
DE 10124396	A	28-11-2002	DE WO EP	10124396 A1 02098239 A1 1387617 A1		28-11-2002 12-12-2002 11-02-2004
DE 10016533	A	18-10-2001	DE AT AU DE DK WO EP	10016533 A1 250346 T 6383201 A 50100689 D1 1272041 T3 0174170 A1 1272041 A1		18-10-2001 15-10-2003 15-10-2001 30-10-2003 09-02-2004 11-10-2001 08-01-2003
EP 0829311	A	18-03-1998	JP DE DE EP KR US	10085634 A 69721162 D1 69721162 T2 0829311 A2 244571 B1 6116858 A		07-04-1998 28-05-2003 05-02-2004 18-03-1998 02-03-2000 12-09-2000
EP 0679335	A	02-11-1995	US US AT AU AU BR CA DE DE EP ES NZ ZA	5503594 A 5607349 A 176849 T 691254 B2 1769695 A 9501822 A 2148027 A1 69507910 D1 69507910 T2 0679335 A1 2131232 T3 270963 A 9503212 A		02-04-1996 04-03-1997 15-03-1999 14-05-1998 09-11-1995 01-10-1996 29-10-1995 01-04-1999 23-09-1999 02-11-1995 16-07-1999 24-11-1997 03-01-1996
US 5928074	A	27-07-1999	CA	2256120 A1		23-06-1999

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/EP2004/004395

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 A22B5/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 A22B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 101 24 396 A (BANSS SCHLACHT UND FOERDERTECH) 28. November 2002 (2002-11-28) Zusammenfassung; Abbildung 1 Absätze '0001!, '0028! - '0044!	1-26
A	DE 100 16 533 A (BANSS SCHLACHT UND FOERDERTECH) 18. Oktober 2001 (2001-10-18) Zusammenfassung; Abbildungen 2,3 Absätze '0001!, '0019! - '0028!	1-26
A	EP 0 829 311 A (TOKYO SHIBAURA ELECTRIC CO) 18. März 1998 (1998-03-18) Zusammenfassung; Abbildungen 1,3-8,10 Seite 2, Spalte 1, Zeilen 5-20 Seite 4, Spalte 5, Zeile 45 - Seite 7, Spalte 11, Zeile 29	1-26

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

12. Juli 2004

20/07/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Rojo Galindo, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/EP2004/004395

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 679 335 A (KENTMASTER MFG CO INC) 2. November 1995 (1995-11-02) Absätze '0018!, '0019!, '0023!, '0035! - '0043! Zusammenfassung; Abbildungen 1,2,9-11,13-15 -----	1-26
A	US 5 928 074 A (HOLZHAUER FREDERICK WILLIAM ET AL) 27. Juli 1999 (1999-07-27) Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 Seite 5, Spalte 2, Zeile 9 - Seite 11, Spalte 13, Zeile 64 -----	1-26

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

PCT/EP2004/004395

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 10124396	A 28-11-2002	DE WO EP	10124396 A1 02098239 A1 1387617 A1	28-11-2002 12-12-2002 11-02-2004
DE 10016533	A 18-10-2001	DE AT AU DE DK WO EP	10016533 A1 250346 T 6383201 A 50100689 D1 1272041 T3 0174170 A1 1272041 A1	18-10-2001 15-10-2003 15-10-2001 30-10-2003 09-02-2004 11-10-2001 08-01-2003
EP 0829311	A 18-03-1998	JP DE DE EP KR US	10085634 A 69721162 D1 69721162 T2 0829311 A2 244571 B1 6116858 A	07-04-1998 28-05-2003 05-02-2004 18-03-1998 02-03-2000 12-09-2000
EP 0679335	A 02-11-1995	US US AT AU AU BR CA DE DE EP ES NZ ZA	5503594 A 5607349 A 176849 T 691254 B2 1769695 A 9501822 A 2148027 A1 69507910 D1 69507910 T2 0679335 A1 2131232 T3 270963 A 9503212 A	02-04-1996 04-03-1997 15-03-1999 14-05-1998 09-11-1995 01-10-1996 29-10-1995 01-04-1999 23-09-1999 02-11-1995 16-07-1999 24-11-1997 03-01-1996
US 5928074	A 27-07-1999	CA	2256120 A1	23-06-1999